

5. English Abstract of Japanese Unexamined Patent Publication

No. 1998(Hei 10)-25373 provided by Derwent WPI

1/7/4

DIALOG (R) File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011737179

WPI Acc No: 1998-154089/199814

Rubber composition for heavy duty pneumatic tyre - contains foaming agent, natural and/or synthetic polydiene rubber, short fibre and inorganic particles

Patent Assignee: BRIDGESTONE CORP (BRID)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10025373	A	19980127	JP 96198506	A	19960710	199814 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96198506 A 19960710

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10025373	A		4	C08L-021/00	

Abstract (Basic): JP 10025373 A

A rubber composition (X) is an expandable rubber composition which contains a foaming agent and comprises 100 pts.wt. natural rubber (NR) and/or synthetic diene rubber; 3-10 pts.wt. monofilament short fibre having an average diameter of 20-60 microns and an aspect ratio of 1-300; and 5-15 pts.wt. inorganic particles with an average particle diameter of 10-50 microns.

ADVANTAGE - (X) has a high friction coefficient on ice and a good controllability on ice.

Dwg.0/0

Derwent Class: A12; A23; A95; E19; Q11

International Patent Class (Main): C08L-021/00

International Patent Class (Additional): B60C-001/00; B60C-011/00; C08K-003/00; C08K-007/02

get this

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-25373

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 21/00	K D W		C 0 8 L 21/00	K D W
B 6 0 C 1/00			B 6 0 C 1/00	A
11/00			11/00	D
C 0 8 K 3/00	K C S		C 0 8 K 3/00	K C S
7/02			7/02	
審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-198506

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月10日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 狩野 和彦

東京都小平市小川東町3-5-5-337

(74) 代理人 弁理士 本多 一郎

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物およびそれを用いた重荷重用空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 除水効果を高め有効接地面積を上げるとともに、所謂引っ掻き効果も得られるようにすることにより、特に0℃付近の氷上摩擦係数を大幅に高め、氷上性能を改善することのできるゴム組成物およびそれを用いた重荷重用空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 発泡剤が配合された発泡性のゴム組成物において、天然ゴム及びジエン系合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種のゴム成分100重量部に対して、20～60μmの平均直径および10～300のアスペクト比を有するモノフィラメント短繊維3～10重量部配合と、平均粒子径10～50μmの無機粒子5～15重量部とが配合されてなる。このゴム組成物をトレッドに用い、その独立気泡の平均直径が20～60μmであり、かつ発泡率が3～25%である重荷重用空気入りタイヤである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡剤が配合された発泡性のゴム組成物において、天然ゴム及びジエン系合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種のゴム成分100重量部に対して、 $20\sim60\mu\text{m}$ の平均直径および $10\sim300$ のアスペクト比（平均長さ L と平均直径 D の比（ L/D ））を有するモノフィラメント短繊維 $3\sim10$ 重量部配合と、平均粒子径 $10\sim50\mu\text{m}$ の無機粒子 $5\sim15$ 重量部とが配合されてなることを特徴とするゴム組成物。

【請求項2】 前記短繊維の 170°C における熱収縮率が8%以下である請求項1記載のゴム組成物。

【請求項3】 タイヤトレッドの少なくとも路面と実質的に接する面に発泡ゴム層を設けた重荷重用空気入りタイヤにおいて、

前記発泡ゴム層に請求項1または2記載のゴム組成物が使用され、その独立気泡の平均直径が $20\sim60\mu\text{m}$ であり、かつ発泡率が $3\sim25\%$ であることを特徴とする重荷重用空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はゴム組成物およびそれを用いた重荷重用空気入りタイヤに関し、特に 0°C 近傍の凍結路面における氷上摩擦係数を大幅に高め、氷上での制動性、操縦安定性、駆動性等の性能（以下、「氷上性能」と略記する）を改善することのできるゴム組成物およびそれを用いた重荷重用空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】凍結した路面は滑り易く、特に氷と水が混在するような 0°C 近傍で最も滑り易くなっている。かかる凍結路面における走行を可能なものとするために、従来、タイヤにチェーンを装着させたり、トレッド部にスパイクを打ち込んだスパイクタイヤが使用されてきた。しかしながら、これらは凍結していない路面上で使用した場合、路面を損傷するだけでなく、使用する者にとって衝撃による不快感は避けられなかった。

【0003】そこで今日ではスタッドレスタイヤが普及している。かかるスタッドレスタイヤとして、凍結路面とタイヤトレッド表面との間に発生した水膜を除去し、トレッドゴムと凍結路面との接触を確保する発泡タイヤが開発されている。また、さらに効率的にタイヤ路面部の水膜を排除できるようにするためにトレッドゴムに短繊維を混入したものが、例えば、特開平4-38207号公報、特開平4-176707号公報、特開平4-176708号公報等で報告されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、短繊維の混入と発泡ゴムとの組み合わせだけではスパイクタイヤのような引っ掻き効果は得られない。すなわち、氷結

路面走行時にタイヤ路面から湧き出てきて形成された水膜を効率的に排水して氷上摩擦係数を高める効果（以下単に「除水効果」と称する）だけでは、なお十分とは言えないのが現状であった。

【0005】そこで本発明の目的は、除水効果を高め有効接地面積を上げるとともに、所謂引っ掻き効果も得られるようにすることにより、特に 0°C 付近の氷上摩擦係数を大幅に高め、氷上性能を改善することのできるゴム組成物およびそれを用いた重荷重用空気入りタイヤを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記従来の課題を解決すべく鋭意検討した結果、タイヤトレッドを発泡ゴム層より構成し、該発泡ゴム層に所定の短繊維と無機粒子を配合することにより、上記課題を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち、本発明のゴム組成物は、発泡剤が配合された発泡性のゴム組成物において、天然ゴム及びジエン系合成ゴムからなる群から選ばれた少なくとも1種のゴム成分100重量部に対して、 $20\sim60\mu\text{m}$ の平均直径および $10\sim300$ のアスペクト比（平均長さ L と平均直径 D の比（ L/D ））を有するモノフィラメント短繊維 $3\sim10$ 重量部配合と、平均粒子径 $10\sim50\mu\text{m}$ の無機粒子 $5\sim15$ 重量部とが配合されてなることを特徴とするものである。

【0008】前記短繊維の 170°C における熱収縮率は、好ましくは8%以下、さらに好ましくは4%以下である。

【0009】また、本発明は、タイヤトレッドの少なくとも路面と実質的に接する面に発泡ゴム層を設けた重荷重用空気入りタイヤにおいて、前記発泡ゴム層に前記ゴム組成物が使用され、その独立気泡の平均直径が $20\sim60\mu\text{m}$ であり、かつ発泡率が $3\sim25\%$ であることを特徴とする重荷重用空気入りタイヤである。

【0010】トレッドの発泡ゴム層と短繊維は、凍結路面とタイヤ表面との間に発生する水膜を効果的に排除し、タイヤ表面の凍結路面に対する有効接地面積を上げる効果を有する。特に、短繊維脱落により形成された溝と独立気泡が連通することによって除水のための流路のネットワークが形成されると、除水効果はさらに高まる。このため、用いる短繊維は、接着処理の施されていない熱収縮しにくいものが特に好ましい。また、良好に上記流路を形成せしめるためには、独立気泡の平均直径と短繊維の平均直径とを実質的に等しくすることが好ましい。

【0011】さらに、本発明においては、氷よりも硬い無機物質をトレッドに配合することにより、引っ掻き効果も付加され、氷上性能が著しく向上する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明において用いられる短繊維

は、20～60 μ mの平均直径および10～300のアスペクト比（平均長さLと平均直径Dの比（L/D））を有するモノフィラメントである。平均直径が20 μ m未満であると氷上性能の改良効果が小さく、一方60 μ mを超えると耐摩耗性が低下する。また、アスペクト比が10未満であると除水の為の流路の形成が不十分であり、一方300を超えるとゴムマトリックスが硬くなり過ぎると共に作業性が著しく劣ることになる。

【0013】また、一般にタイヤ加硫温度に相当する170℃での熱収縮率は8%以下、好ましくは1～4%である。8%より大きいとトレッドから脱離しにくくなり、また熱収縮により、混練り、押出し、加硫の各工程を経る毎にカーラが進行してしまい、除水の為の流路の形成が不十分となる。一方、ゴムマトリックスを硬くし過ぎない為には、好ましくは1%以上の熱収縮率があった方がよい。また、製造面からは、より一層の熱履歴を与えない為混練工程での短繊維の投入はブロ練り時がよく、ノンブロ練り時に投入する場合には、数工程混合した後で、ムーニー粘度が低い状態で投入することが好ましい。

【0014】上述の短繊維の配合量は5～15重量部である。5重量部未満では流路の形成が不十分であり、一方15重量部を超えると耐摩耗性の低下が著しいと共に、ゴムマトリックスが硬くなり過ぎる。

【0015】本発明に用いられる短繊維は、上述のように170℃での熱収縮率が8%以下であれば特に制限されず、有機合成繊維、再生繊維および天然繊維から選択することができる。有機合成繊維としては、ナイロン、ポリエステル、アラミド等、再生繊維としてはレーヨン等、天然繊維としては綿、羊毛等が挙げられる。これらのうち、熱収縮を制御しやすいナイロン繊維およびポリエステル繊維（PET）が好ましい。

【0016】また、本発明においては、かかるモノフィラメント短繊維がタイヤ周方向に実質的に配向するようにする。タイヤ周方向に実質的に配向する短繊維が走行後脱落することにより、独立気泡とともに氷結路面走行時にタイヤ踏面の水膜を排水する流路を形成し、これにより除水効果が高められる。かかる短繊維は、トレッドゴムの押出時にタイヤ周方向に配向する。

【0017】本発明の重荷重用空気入りタイヤのトレッドの少なくとも路面と実質的に接する面に設けられた発泡ゴム層は、その独立気泡の平均直径が20～60 μ mであり、かつ発泡率が3～25%である。独立気泡の平均気泡径が20 μ m未満では除水効果が十分ではなく、一方60 μ mを超えると耐摩耗性が低下する。同様に、発泡率が3%未満では氷上性能の改良効果が不十分であり、一方25%より大きいと耐摩耗性が低下する。

【0018】本発明に用いられる発泡ゴム層の作製において、発泡剤として、例えば、二酸化炭素を発生する重炭酸アンモニウム、重炭酸ナトリウムおよび窒素を発生

するニトロソスルホニルアゾ化合物、例えば、ジニトロソペンタメチレンテトラミン（DPT）、N、N'-ジメチル-N、N'-ジニトロソフタルアミド、アゾジカルボンアミド（ADCA）、N、N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン、ベンゼンスルホニルヒドラジド、トルエンスルホニルヒドラジド、p、p'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）（OBSh）、p-トリエンスルホニルセミカルバジド、p、p'-オキシビス（ベンゼンスルホニルセミカルバジド）等が挙げられ、加硫温度に応じてこれらを適宜選択して使用する。また、発泡助剤としては尿素等が挙げられる。これらのうち、ADCA、OBSh、およびDBPと尿素の組み合わせが好ましい。

【0019】また、本発明のゴム組成物においては、平均粒子径10～50 μ mの無機粒子5～15重量部が配合される。かかる無機物質の粒子としては、シリカ、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、カオリナイト等が挙げられるが、特にシリカおよび水酸化アルミニウムが好ましい。この無機粒子の平均粒子径が10 μ m未満であると氷上性能の改良効果が小さく、一方50 μ mを超えると耐摩耗性が低下する。同様に、その配合量が5重量部未満であると氷上性能の改良効果が小さく、一方15重量部を超えると耐摩耗性が低下する。

【0020】配合された無機粒子については、引っ掻き効果を発現させるためにゴムとの結合が必要であり、そのためシランカップリング剤を併用する。その添加量は無機粒子の配合量に対して10～30重量%とすることが好ましい。

【0021】発泡ゴム層のマトリックスゴムのゴム成分としては、天然ゴム（NR）、ポリスチレンブタジエンゴム（SBR）、ポリブタジエンゴム（BR）、ポリイソブレンゴム（IR）や、その他のゴムとのブレンドを用いることができ、特に制限されるべきものではない。

【0022】また、本発明の発泡ゴム層には、上述した配合成分の他、カーボンブラック等の充填剤、老化防止剤、ワックス、加硫促進剤、加硫剤、シランカップリング剤、分散剤、ステアリン酸、亜鉛華、軟化剤、例えば、アロマ系オイル、ナフテン系オイル、パラフィン系オイル、エステル系可塑剤、液状ポリマー（液状ポリイソブレンゴム、液状ポリブタジエンゴム）等を適宜配合することができる。このうち、カーボンブラックとしては、一般に使用されているものを用いればよく、例えば、HAF、ISAF、SAF級等のものが挙げられるが、特にSAF級カーボンブラックが好ましい。

【0023】また、本発明の空気入りタイヤにおいては、発泡ゴム層がトレッド部の外側（上層）にあり、内側には他のゴム層を持つ、いわゆるキャップ・ベース構造としてもよい。

【0024】

【実施例】次に本発明を実施例および比較例により、具

体的に説明する。

従来例、実施例、比較例1～3

下記の表1に示す配合処方に従い、各種供試タイヤトレッド用ゴム組成物を調製した。得られた各ゴム組成物を用いて供試タイヤを作製した。発泡ゴムの性質及びタイヤ性能に関する各試験方法を以下に示す。

【0025】(イ) 平均発泡径

平均気泡径は、試験タイヤのトレッドゴムからブロック状の試料を切出し、その試料断面の写真を倍率100～400倍の光学顕微鏡で撮影し、200個以上の独立気泡の気泡直径を測定し、算術平均値として表した。

【0026】(ロ) 短繊維の形状

短繊維を20～400倍の光学顕微鏡で撮影し、100個以上の長さ、径を測定し、夫々算術平均値として表した。

【0027】(ハ) 発泡率 V_s

平均発泡径測定のときと同様のブロック状の試料の密度 ρ_1 (g/m^3)を測定し、一方、無発泡ゴム(固相ゴム)の密度 ρ_0 を測定し、次式より求めた。

$$V_s = (\rho_0 / \rho_1 - 1) \times 100 (\%)$$

【0028】(ニ) 熱収縮率

JIS L 1073に記載の乾熱収縮率A法(フィラメント収縮率)に準じて測定した。

【0029】(ホ) 氷上性能

11R22.5サイズの各試験タイヤをターンテーブル上の氷結路面に押し付け、ターンテーブルの停止距離を測定した。このとき、速度20km/時、荷重2725kg、路面温度-2℃とした。氷上性能は従来例の停止距離を100として指数表示した。数値が大きい程結果が良好である。

【0030】

【表1】

		従来例	実施例	比較例1	比較例2
配合内容 (重量部)	天然ゴム	100	100	100	100
	カーボンブラック (SAF)	50	50	50	50
	アロマ油	2.0	2.0	2.0	2.0
	ステアリン酸	3	3	3	3
	老化防止剤	2.5	2.5	2.5	2.5
	亜鉛華	5	5	5	5
	加硫促進剤	1.0	1.0	1.0	1.0
	イオウ	1.5	1.5	1.5	1.5
	酸化アルミニウム	—	10	10	—
	シランカップリング剤	—	2.0	2.0	—
	DPT	5.0	5.0	5.0	5.0
	尿素	5.0	5.0	5.0	5.0
	短繊維	—	5	—	5
	平均発泡径 (μm)	25	25	25	25
	発泡率 (%)	18	18	18	18
短繊維	平均直径 (μm)	—	40	—	40
	長さ (mm)	—	5	—	5
	170℃における熱収縮率 (%)	—	6	—	6
	材質	—	PET	—	PET
酸化アルミニウムの粒径 (μm)		—	20	20	—
氷上性能 (指数)		100	120	110	110

【0031】表1から明らかなように、実施例では従来例および比較例1、2に比し氷上性能が大幅に向上している。

【0032】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明のゴム組成物を用いた空気入りタイヤにおいては、上記構成としたことで従来の発泡トレッドゴムに短繊維を配合したタイヤに比し、氷上性能が大幅に向上する。

natural fiber

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] About the pneumatic tire for heavy loading which used a rubber constituent and it, especially, this invention raises sharply Hikami coefficient of friction in an about 0-degree C freeze road surface, and relates to the pneumatic tire for heavy loading using the rubber constituent and it which can improve performances (it is hereafter written as the "Hikami performance"), such as braking nature in Hikami, driving stability, and drive nature.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is easy to slide on the frozen road surface, and is the easiest to slide on it at about 0 degree C at which especially ice and water are intermingled. Equip, in order to make possible the run in this freeze road surface, a tire is made to equip with a chain conventionally, or the spike tire which drove the spike into the tread section has been used. However, when these were used on the road surface which has not been frozen, the displeasure by the shock did not have a **** eclipse for those who it not only damages a road surface, but use it.

[0003] Then, the studless tire has spread by the end of today. As this studless tire, the water screen generated between the freeze road surface and the tire-tread front face is removed, and the foaming tire which secures contact on tread rubber and a freeze road surface is developed. Furthermore, what mixed the staple fiber in tread rubber in order to enable it to eliminate the water screen of the tire tread section efficiently is reported by JP,4-38207,A, JP,4-176707,A, JP,4-176708,A, etc.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] it is however, like [in the combination of the mixing and the foamed rubber of a staple fiber] a spike tire -- it scratches and an effect is not acquired That is, the present condition was being unable to say that just the effect (the "dewatering effect's" is only called below) that drains efficiently the water screen gushed and formed from the tire tread at the time of a freezing road surface run, and heightens the Hikami frictional force is still more enough.

[0005] then, by [so-called] scratching and acquiring an effect, the purpose of this invention raises sharply Hikami coefficient of friction near 0 degree C, and is especially to offer the pneumatic tire for heavy loading using the rubber constituent and it which can improve the Hikami performance while it heightens the dewatering effect and raises an effective crawler bearing area

[0006]

[Means for Solving the Problem] As a result of inquiring wholeheartedly that the above-mentioned conventional technical problem should be solved, by constituting a tire tread from a foamed-rubber layer, and blending a predetermined staple fiber and an inorganic predetermined particle with this foamed-rubber layer, this invention person finds out that the above-mentioned technical problem can be solved, and came to complete this invention.

[0007] Namely, the rubber constituent of this invention is set to the rubber constituent of foaming nature with which the foaming agent was blended. As opposed to at least one sort of rubber component 100 weight sections chosen from the group which consists of natural rubber and diene system synthetic

rubber The monofilament staple fiber 3 - 10 weight sections combination which have a 20-60-micrometer average diameter and the aspect ratio (ratio of average length L and an average diameter D (ratio of length to diameter)) of 10-300, The inorganic particle 5 of 10-50 micrometers of mean particle diameters - 15 weight sections are blended, and it is characterized by the bird clapper.

[0008] The rate of a thermal contraction in 170 degrees C of the aforementioned staple fiber is 4% or less still more preferably 8% or less preferably.

[0009] Moreover, this invention is a pneumatic tire for heavy loading characterized by using the aforementioned rubber constituent for the aforementioned foamed-rubber layer, and for the average diameter of the closed cell being 20-60 micrometers, and an expansion ratio being 3 - 25% in the pneumatic tire for heavy loading which prepared the foamed-rubber layer in the field where a tire tread touches a road surface substantially at least.

[0010] The foamed-rubber layer and staple fiber of a tread eliminate effectively the water screen generated between a freeze road surface and a tire front face, and have the effect which raises the effectively-grounded area to the freeze road surface on the front face of a tire. If the network of the passage for dewatering is formed when the slot and closed cell which were especially formed of staple-fiber omission are open for free passage, the dewatering effect will increase further. For this reason, the staple fiber to be used has especially the desirable thing to which adhesion processing is not performed and that cannot carry out a thermal contraction easily. Moreover, in order to make the above-mentioned passage form good, it is desirable to make equal substantially the average diameter of a closed cell and the average diameter of a staple fiber.

[0011] Furthermore, in this invention, by blending a stiff mineral matter with a tread rather than ice, it scratches, an effect is also added and the Hikami performance improves remarkably.

[0012]

[Embodiments of the Invention] The staple fiber used in this invention is a monofilament which has a 20-60-micrometer average diameter and the aspect ratio (ratio of average length L and an average diameter D (ratio of length to diameter)) of 10-300. If the improvement effect of the Hikami performance is small in an average diameter being less than 20 micrometers and it exceeds 60 micrometers on the other hand, abrasion resistance will fall. Moreover, workability will be remarkably inferior, while a rubber matrix will become hard too much, if formation of the passage for dewatering by an aspect ratio being less than ten is inadequate and 300 is exceeded on the other hand.

[0013] Moreover, the rate of a thermal contraction in 170 degrees C which is generally equivalent to a tire curing temperature is 1 - 4% preferably 8% or less. If larger than 8%, it is hard coming to be desorbed from a tread, and by the thermal contraction, whenever it passes through each process of kneading, extrusion, and vulcanization, curl will advance, and forming [of the passage for dewatering] will become inadequate. It is better for there to be 1% or more of rate of a thermal contraction preferably on the other hand, in order not to harden a rubber matrix too much. Moreover, since from a manufacture side does not give much more **** history, after carrying out number process mixture, it is desirable [an injection of the staple fiber in a kneading process / its time of pro milling is good, and], when supplying at the time of nonprofessional milling that Mooney viscosity supplies in the low state.

[0014] The loadings of an above-mentioned staple fiber are 5 - 15 weight section. When under 5 weight sections of formation of passage are inadequate and 15 weight sections are exceeded on the other hand, while a wear-resistant fall is remarkable, a rubber matrix becomes hard too much.

[0015] The staple fiber used for this invention will not be restricted especially if the rate of a thermal contraction in 170 degrees C is 8% or less as mentioned above, but it can be chosen from an organic synthetic fiber, a regenerated fiber, and a natural fiber. As an organic synthetic fiber, cotton, wool, etc. are mentioned as natural fibers, such as rayon, as regenerated fibers, such as nylon, polyester, and an aramid, respectively. The nylon fiber and the polyester fiber (PET) which are easy to control a thermal contraction are [among these] desirable.

[0016] Moreover, in this invention, this monofilament staple fiber is made to carry out orientation to a tire hoop direction substantially. By dropping out after the staple fiber which carries out orientation to a tire hoop direction substantially running, at the time of a freezing road surface run, the passage which

drains the water screen of a tire tread is formed, and, thereby, the dewatering effect is heightened with a closed cell. Orientation of this staple fiber is carried out to a tire hoop direction at the time of the extrusion of tread rubber.

[0017] The average diameter of the closed cell is 20-60 micrometers, and the expansion ratio of the foamed-rubber layer prepared in the field where the tread of the pneumatic tire for heavy loading of this invention touches a road surface substantially at least is 3 - 25%. If the dewatering effect does not have the enough diameter of average air bubbles of a closed cell in less than 20 micrometers and it exceeds 60 micrometers on the other hand, abrasion resistance will fall. Similarly, less than 3% of an expansion ratio is [the improvement effect of the Hikami performance] insufficient, and on the other hand, if larger than 25%, abrasion resistance will fall.

[0018] In production of the foamed-rubber layer used for this invention as a foaming agent For example, the oximido sulfonyl azo compound which generates the ammonium bicarbonate, the sodium bicarbonate, and nitrogen which generate a carbon dioxide, For example, a dinitrosopentamethylenetetramine (DPT), N, an N'-dimethyl - N, N'-dinitroso phthalamide, An AZOJI carvone amide (ADCA), N, and N'-dinitrosopentamethylenetetramine, A benzenesulphonyl hydrazide, tosyl hydrazide, p, and p'-OKISHI-screw (benzenesulphonyl hydrazide) (OBSh), A p-trien sulfonyl semicarbazide, p, and p'-OKISHI-screw (benzenesulphonyl semicarbazide) etc. is mentioned, and these are used according to a curing temperature, choosing them suitably. Moreover, a urea etc. is mentioned as a foaming assistant. The combination of ADCA, OBSh and DBP, and a urea is [among these] desirable.

[0019] Moreover, in the rubber constituent of this invention, the inorganic particle 5 of 10-50 micrometers of mean particle diameters - 15 weight sections are blended. As a particle of this mineral matter, although a silica, an aluminum hydroxide, an aluminum oxide, a kaolinite, etc. are mentioned, a silica and an aluminum hydroxide are especially desirable. If the improvement effect of the Hikami performance is small in the mean particle diameter of this inorganic particle being less than 10 micrometers and it exceeds 50 micrometers on the other hand, abrasion resistance will fall. If similarly the improvement effect of the Hikami performance is small in the loadings being under 5 weight sections and 15 weight sections are exceeded on the other hand, abrasion resistance will fall.

[0020] About the blended inorganic particle, in order to scratch and to make an effect discover, combination with rubber is required, therefore a silane coupling agent is used together. As for the addition, it is desirable to consider as 10 - 30 % of the weight to the loadings of an inorganic particle.

[0021] As a rubber component of the matrix rubber of a foamed-rubber layer, the blend with natural rubber (NR), polystyrene butadiene rubber (SBR), a polybutadiene rubber (BR), a polyisoprene rubber (IR), and other rubber can be used, and it should not be restricted especially.

[0022] Moreover, bulking agents, such as carbon black besides the combination component mentioned above, an antioxidant, a wax, a vulcanization accelerator, a vulcanizing agent, a silane coupling agent, a dispersant, stearin acid, a zinc white, a softener, for example, aroma system oil, naphthene oil, paraffin series oil, an ester system plasticizer, liquefied polymer (a liquefied polyisoprene rubber, liquefied polybutadiene rubber), etc. can be suitably blended with the foamed-rubber layer of this invention. Among these, although things, such as HAF, ISAF, and SAF class, are mentioned, SAF class carbon black is [that what is necessary is just to use what is generally used as carbon black] especially desirable.

[0023] Moreover, in the pneumatic tire of this invention, it is good also as the so-called cap base structure which a foamed-rubber layer is in the outside (upper layer) of the tread section, and has other rubber layers inside.

[0024]

[Example] Next, an example and the example of comparison explain this invention concretely. According to combination prescription shown in Table 1 of the conventional example, an example, the example 1 of comparison - 3 following, the various rubber constituents for sample offering tire treads were prepared. The sample offering tire was produced using each obtained rubber constituent. Each test method about the property and tire performance of a foamed rubber is shown below.

[0025] (b) The diameter of the diameter average air bubbles of average foaming started the sample of the letter of a block from the tread rubber of an examination tire, took the photograph of the sample cross section with the optical microscope 100 to 400 times the scale factor of this, measured the cellular diameter of 200 or more closed cells, and expressed it as an arithmetic mean value.

[0026] (b) The configuration staple fiber of a staple fiber was photoed with the 20 to 400 times as many optical microscope as this, a length of 100 or more pieces and the path were measured, and it expressed as an arithmetic mean value, respectively.

[0027] (c) Measure the density ρ_1 (g/m³) of the sample of the same letter of a block as the time of the diameter measurement of expansion-ratio VS average foaming, and, on the other hand, it is the density ρ_0 of a non-foamed rubber (solid phase rubber). It measured and asked from the following formula.

$VS = (\rho_0/\rho_1 - 1) \times 100$ (%) [0028] (d) Rate JIS of a thermal contraction L According to the dry-heat-shrinkage A method (filament contraction) of a publication, it measured to 1073.

[0029] (e) Each examination tire of 11RHikami performance 22.5 size was forced on the freezing road surface on a turntable, and the stopping distance of a turntable was measured. At this time, it considered as 20km/o'clock in speed, the load of 2725kg, and the road surface temperature of -2 degrees C. The Hikami performance set the stopping distance of the conventional example to 100, and indicated by the index. A result is so good that a numeric value is large.

Table 1]

		従来例	実施例	比較例 1	比較例 2
配合内容 (重量部)	天然ゴム	100	100	100	100
	カーボンブラック (SAF)	50	50	50	50
	アロマ油	2.0	2.0	2.0	2.0
	ステアリン酸	3	3	3	3
	老化防止剤	2.5	2.5	2.5	2.5
	亜鉛華	5	5	5	5
	加硫促進剤	1.0	1.0	1.0	1.0
	イオウ	1.5	1.5	1.5	1.5
	酸化アルミニウム	—	10	10	—
	シランカップリング剤	—	2.0	2.0	—
	DPT	5.0	5.0	5.0	5.0
	尿素	5.0	5.0	5.0	5.0
	短繊維	—	5	—	5
	平均発泡径 (μ m)	25	25	25	25
短繊維	発泡率 (%)	18	18	18	18
	平均直径 (μ m)	—	40	—	40
	長さ (mm)	—	5	—	5
	170℃における熱収縮率 (%)	—	6	—	6
	材質	—	PET	—	PET
酸化アルミニウムの粒径 (μ m)		—	20	20	—
氷上性能 (指数)		100	120	110	110

[0031] In the example, it compares with the conventional example and the examples 1 and 2 of comparison, and the Hikami performance is improving sharply so that clearly from Table 1.

[0032]

[Effect of the Invention] As explained above, it compares with the tire which blended the staple fiber with foaming tread rubber conventional by having considered as the above-mentioned composition in the pneumatic tire using the rubber constituent of this invention, and the Hikami performance improves sharply.

[Translation done.]